

# テリハボク 10 年次までの家系別の成長状況および早期選抜の試行

森林総研 林木育種センター 西表熱帯林育種技術園 三浦 真弘・千吉良 治  
森林総研 林木育種センター 松下 通也  
森林総研 林木育種センター 北海道育種場 加藤 一隆  
静岡大学 農学部付属地域フィールド科学教育研究センター 花岡 創

Survival and height growth of *Calophyllum inophyllum* up to the 10th year and trial of early selection.

Masahiro MIURA<sup>1</sup>, Osamu CHIGIRA<sup>1</sup>, Michinari MATSUSHITA<sup>2</sup>, Kazutaka KATO<sup>3</sup>, So HANAOKA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Iriomote Tropical Tree Breeding Technical Garden, Forest Tree Breeding Center, FFPRI <sup>2</sup>Forest Tree Breeding Center, FFPRI <sup>3</sup>Hokkaido Regional Breeding Office, Forest Tree Breeding Center, FFPRI <sup>4</sup>Center for education and research in field sciences, Faculty of Agriculture, Shizuoka University

## 要約

林木育種センター西表熱帯林育種技術園では、防風林等に資する優良なテリハボクの育種に取り組んでいる。2010 年から園内に試験区を設定し、これまでに産地間の遺伝変異、耐塩性や枝性の家系間変異、初期成長、交配様式などについて調査してきた。本研究では、植栽後 10 年が経過した試験区の成長状況を調査し、成長の家系間差や年次間相関について明らかにし、早期選抜を試みることを目的とした。対象とした家系は、先島諸島および南大東島から選抜された 50 家系である。植栽 10 年の生存率は 95%、平均樹高は 4.2m となり、生存率は家系間に大きな差がなく、樹高成長には差が確認された。3 年次の評価で初期成長の良い家系を早期選抜することを組み入れた育種計画を検討する価値があることが示唆された。

キーワード：テリハボク，生存率，樹高，年次相関，早期選抜

## はじめに

テリハボク (*Calophyllum inophyllum*) は、マダガスカル、インド、東南アジア、太平洋諸島などの熱帯、亜熱帯地域の海岸や海岸付近の低地に分布し (佐竹ら, 1993)、日本では、小笠原や先島諸島で防風・防潮林として利用されている。近年大型化しつつある熱帯低気圧・台風は、沖縄等で甚大な被害をもたらしており (環境省, 2023)、家屋や畑などを守る生垣や防風林用途の樹種のなかで、植栽から防風機能を発揮する迄の期間が比較的短いテリハボクの重要性は高まっている (伴・高井, 2013)。また材は船や家具に、種子は化粧品原料として副次的に利用されている (公益財団法人国際緑化推進センター, 2019)。このように島嶼部における国土保全や地域の生活環境の保全、また材等の副次利用の観点

で重要な郷土樹種であるテリハボクについて、林木育種センターでは、台風害や潮害などに対するストレス耐性を持ち、成長・材質を改良目標とした育種を進めるため、遺伝変異や枝性、耐塩性、初期成長、交配様式などについて研究を進めてきた(花岡ら, 2012; Hanaoka *et al.*, 2014; 加藤ら, 2012; 加藤ら, 2014; 松下ら, 2016; 松下ら, 2018)。

本論文では、植栽後 10 年の生存、成長優良個体の選抜を目的として、先島諸島および南大東島より選抜したテリハボク母家系の苗木個体(次代)の生存、樹高成長を経年調査・解析し、また早期選抜を試行したのでその結果について報告する。

## 材料と方法

耐風・耐潮性に優れ、より樹体が大きな優良個体の選抜の実施、およびそれらからの種子採取や苗木育成は、松下ら(2016)に示す通りである。試験区設定は 2010 年 10 月から 2012 年 12 月までに先島諸島および南大東島より選抜された候補木 77 家系について、家系あたり平均 18.3 個体が、西表熱帯林育種技術園内の 17 カ所の試験区に 2010 年 10 月～2012 年 12 月にかけて植栽された(表 1)。植栽区の大きさによって各区の植栽個体数にばらつきはあるものの、試験区あたりの植栽本数は平均 83 個体である。各試験区内の植栽配置は、家系の空間的な位置関係がランダムとなるよう考慮して、2×2m 間隔で単木混交植栽とした(一部列状植栽を含む)。除草等の保育施業は適時実施した。2013 年度以降、植栽個体の樹高を約半年おきに測桿を用いて測定した。解析にあたり、生存率について年ごとに試験区別及び家系別の生存率を求めたところ、生存率は、3 年次には 0.97、10 年次でも 0.95 と高く、大きく変化していなかったため(図 1)、以降、成長量の比較のみを実施することとした。

表 1 選抜地域と家系あたり植栽苗数

島	西表															鳩間		波照間		与那国		家系 あたり 平均				
	南大東	宮古	多良間	石垣	宮良	川平	大浜	名蔵	ユツン	園内	古見	高那	星立	船浦	船浮	大原	展示林	南風見田	白浜	美原	由布		鳩間	波照間	与那国	総計
植栽	家系数	8	3	2	3	4	1	3	1	2	3	7	6	6	2	2	1	1	5	2	3	4	3	5	77	
	本数	64	54	31	35	113	6	87	10	85	32	160	139	135	58	19	7	5	56	17	127	62	51	62	1415	18.4
解析	家系数	2	3	2	2	4		3	1	2	1	4	6	3	2	1			3	1	3	3	2	2	50	
	本数	30	44	25	27	112		84	10	49	24	143	139	79	57	14			50	12	127	53	33	30	1142	22.8

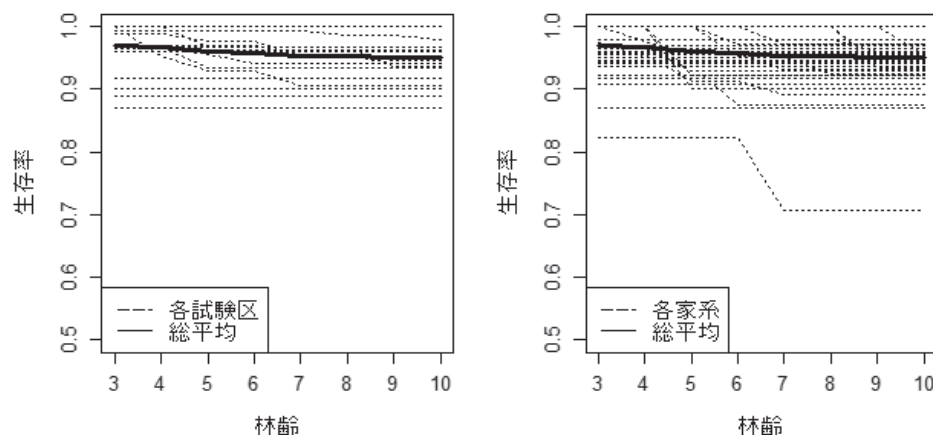


図 1 生存率の経時変化(左:試験区別、右:家系別)

解析には、家系あたり 10 本以上植栽されている 50 家系を供した。樹高については、以下のような育種の個体ベースの線形混合モデルを用いて解析を行い、遺伝分散と家系の育種価を推定した。これらは、R の breedR パッケージを用いた (Muñoz and Sanchez, 2016)。

$$Y_{ij} = \mu + B_j + A_i + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  は  $j$  試験区の  $i$  番目の個体、 $\mu$  は総平均 (主効果)、 $B_j$  は試験区 (主効果)、 $A_i$  は個体  $i$  の相加遺伝効果 (変量効果)、 $e_{ij}$  は残差である。

早期選抜を試行するため、樹高の狭義の遺伝率、年次間遺伝相関、相対遺伝獲得量をもとに、10 年次の遺伝獲得量に対する 3～9 年次の早期選抜の遺伝獲得量から選抜効率を評価した (Hiraoka *et al.*, 2019; Hanaoka and Kato, 2022)。

遺伝率は以下の式で求めた。

$$h^2 = \sigma^2_A / (\sigma^2_A + \sigma^2_R)$$

$h^2$  は遺伝率、 $\sigma^2_A$  は相加遺伝分散、 $\sigma^2_R$  は残差分散である。

10 年次の遺伝獲得量、早期選抜の遺伝獲得量、相対遺伝獲得量、年あたり選抜効率は以下のように求めた。

$$G_T = i h_T^2 \sigma_{phT}^2$$

$$GI_{t,T} = i h_t h_T r_{t,T} \sigma_{phT}$$

$$RG_{t,T} = r_{t,T} (h_t / h_T)$$

$$E = RG_{t,T} \times (5 + T) / (5 + t)$$

$G_T$ 、 $GI_{t,T}$ 、 $RG_{t,T}$ 、 $E$  は、それぞれ 10 年次の遺伝獲得量、早期選抜の遺伝獲得量、相対遺伝獲得量、年あたり遺伝獲得量である。 $i$  は選抜強度 (上位 20% に相当する 1.4 とした)、 $h_T^2$  は 10 年次の遺伝率、 $\sigma_{phT}^2$  は 10 年次の表現型標準偏差である。 $h_t$ 、 $h_T$  は、それぞれ早期選抜時の遺伝率と 10 年次の遺伝率の平方根、 $r_{t,T}$  は年次間の遺伝相関である。 $T$  は 10 年次、 $t$  は早期選抜年次であり、採種園の設定、種子生産にかかる期間 (5 年) と仮定し、加算した。解析には R. 4. 2. 3 を用いた。

## 結果

### 1) 生存率と樹高

テリハボクの生存率は、前述の通り、3 年次には 0.97、10 年次でも 0.95 となり、大きく変化していなかった。樹高は、3 年次の平均と標準偏差は  $1.21 \pm 0.44$  m となり、同様に 10 年次は  $4.29 \pm 1.13$  m となった。試験区間差が大きく、3 年次樹高は 0.71m～1.85m、10 年次には 2.78m～5.44m と最大で 2 倍程度の試験区間差が見られた (図 2 左)。また、家系ごとに集計した場合には、3 年次樹高は 0.70～1.54m、10 年次樹高については 2.82m～5.16m の範囲となり、家系間にも最大で 2 倍程度の差があった (図 2 右)。線形混合モデルで家系の効果を評価したところ、個体ベースの遺伝率は、3 年次で 0.34、10 年次で 0.31 となり、最も遺伝率が低下した 6 年次でも 0.22 となった (図 3)。10 年次の家系の育種価は、 $-0.97$  m～ $0.98$  m となり、家系間で育種価で 2 m 程度の違いがあり、遺伝の効果があると考えられた (図 4)。

### 3) 早期選抜

10 年次に上位 20% を選抜した場合の遺伝獲得量は 0.506 となり、これは 11.7% の樹高

成長の増大に相当した。個体ベースの線形混合モデルにより推定された家系の育種値を用いた年次間遺伝相関は、年次間が離れるほど相関は低下する傾向にあったが、3年と10年で0.62、5年と10年で0.81となった（表2）。早期選抜による遺伝獲得量、相対遺伝獲得量は年次とともに増大した。年あたりの遺伝獲得量は、3年次で最も高く1.2となり、年次とともに低下した（表3）。

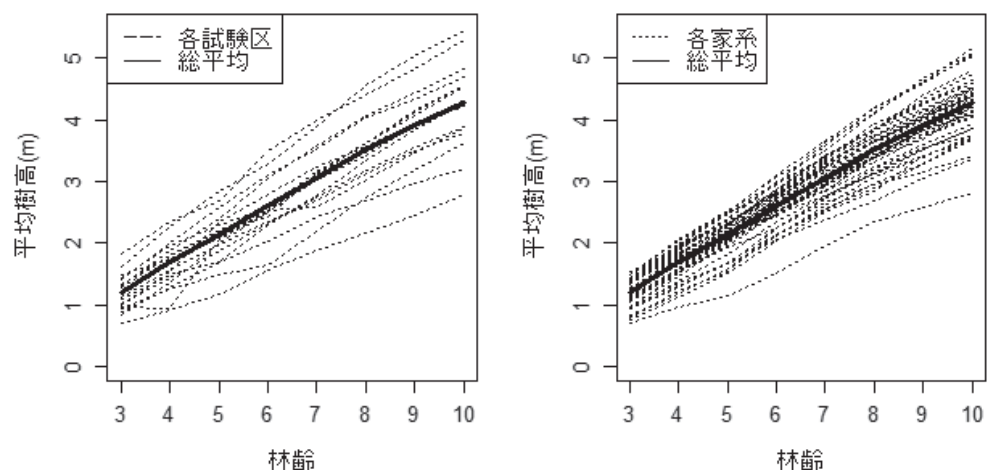


図2 樹高の経時変化（左：試験区別、右：家系別）

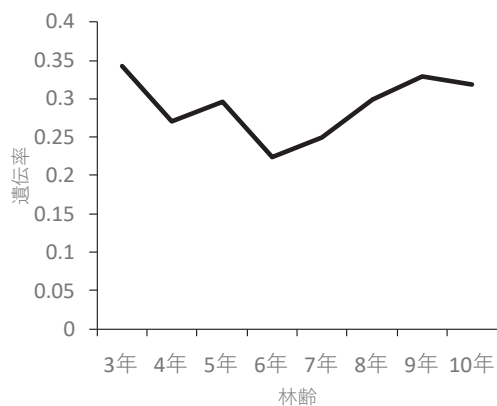


図3 樹高の遺伝率

表2 樹高の年次間遺伝相関

	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年
3年	0.953	0.892	0.749	0.666	0.640	0.628	0.621
4年		0.947	0.844	0.778	0.760	0.750	0.730
5年			0.918	0.852	0.843	0.833	0.819
6年				0.938	0.918	0.904	0.887
7年					0.973	0.952	0.933
8年						0.979	0.968
9年							0.986

表3 3～9年次上位20%の家系を選抜した時の10年次の結果

	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年
年次相関	0.621	0.730	0.819	0.887	0.933	0.968	0.986	1
遺伝率( $h^2$ )	0.342	0.270	0.296	0.224	0.249	0.299	0.329	0.319
表現型標準偏差( $\sigma_{ph}$ )	0.439	0.585	0.668	0.829	0.947	1.008	1.059	1.133
早期選抜の遺伝獲得量( $G_{t,T}$ )	0.326	0.340	0.399	0.376	0.417	0.474	0.506	
10年次の遺伝獲得量( $G_T$ )								0.506
相対遺伝獲得量( $RG_{t,T}$ )	0.643	0.672	0.789	0.743	0.824	0.936	1.001	1
年あたり遺伝効率( $E$ )	1.206	1.119	1.183	1.013	1.029	1.080	1.072	1.000

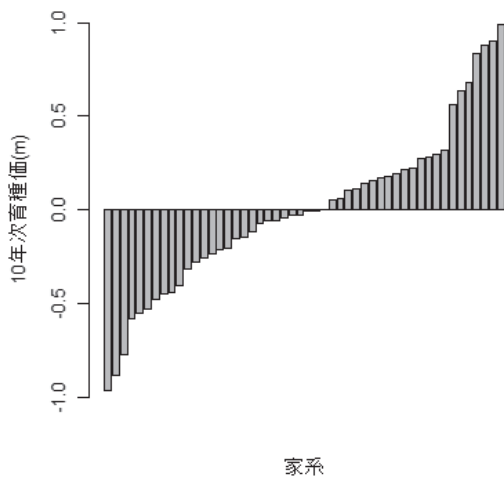


図4 樹高の10年次育種価（総平均からの偏差）

## 考察

### 1) テリハボクの初期成長

先島諸島および南大東島のテリハボクについて、植栽後3年から10年次までの生存率の違いは、3年次以降は大きな違いがなく、少数の試験区で枯損が生じたのみであった。家系についても特定の家系で枯損が生じただけであった。試験区全体を通して、テリハボクの生育適地であったと推察された。

成長については、個体ベースの線形混合モデルにより推定された遺伝率は0.22~0.34程度を示して、ある程度の家系間差があることを示している。実際、成長が優良な家系と劣る家系では、成長に2倍程度の違いが確認され、育種価でも2mの違い買いが確認され

た。本試験の試験区は島嶼にあり恒常的に風が強い。強風環境では、樹木は樹高成長が抑えられる傾向があるが (Telewski, 1995)、テリハボクの場合にはそのような環境下でも家系間差が明瞭であり、耐風・耐潮性に優れた家系を選抜することは十分に可能であろうと考えられた。また今回試験したテリハボクの集団は、先島諸島及び南大東島の集団であり、島間の遺伝子流動は高く、遺伝的多様性が保たれている (Hanaoka *et al.*, 2014)。表現型（成長）の違いがあったのも、それを反映したものかもしれない。

### 2) 早期選抜の可能性

本試験でのテリハボクの初期成長については家系間に2倍程度の差があり、遺伝率も調査期間を通じて0.2を超えていた。その結果上位20%を選抜した場合、10年次に上位20%を選抜することで0.506mの遺伝獲得量があり、これは11.7%の改良効果に相当する。しかし林木の場合、その長寿命性から考えて、早期選抜は育種を進めるにあたり極めて重要である (White *et al.*, 2007)。10年次は伐期齢ではないが、防風林については、樹高2m程度でもその効果を発揮することがわかっており (檜山, 1967)、樹高が4mになるような10年次までのデータを利用して早期選抜を検討してもよいと考えられる。そこで、3~9年次に選抜した集団の10年次の評価と10年次に選抜した10年次の評価を比較したところ、10年次に選抜した時を1とした場合、相対遺伝獲得量は0.64~1.00となり、年あたりの選抜効率は1.07~1.21となった。3~5年に限れば1.2倍程度の効率となる。このことから早期選抜が有効であることが示唆された。スギ、トドマツで目標林齢の1/3程度の林齢での早期選抜が有効であり (Hiraoka *et al.*, 2019; Hanaoka and Kato, 2022)、本試験の結果も同様である。一方、早すぎる選抜は試験区の状況にも依存するため、本試験区についてもより成長が進んだ段階で早期選抜の効果についての再度の検討が必要であると思われる。

## 4. 謝辞

本論文作成にあたり、試験区の調査を長年にわたり行い、データの取得に努めてくれた林木育種センター西表熱帯林育種技術園の歴代の職員に感謝申し上げます。

#### 引用文献

- 伴加奈子・高井悠輔（2013）独立行政法人農畜産業振興機構ホームページ。  
[https://www.alic.go.jp/joho-s/joho07\\_000821.html](https://www.alic.go.jp/joho-s/joho07_000821.html)（2024年1月24日アクセス）
- 花岡創・中和範雄・加藤一隆（2012）平成24年度亜熱帯森林・林業研論:18-22.
- Hanaoka, S., Chien, C.T., Chen, S.Y., Watanabe, A., Setsuko, S. & Kato, K. (2014) *A. For. Sci.* 71: 575–584.
- Hanaoka, S. & Kato, K. (2022) *Sil. Gen.* 71: 31-38.
- Hiraoka, Y., Miura, M., Fukatsu, E., Iki, T., Yamanobe, T., Kurita, M., Isoda, K., Kubota, M. & Takahashi, M. (2019) *J. For. Res.* 24: 303-312.
- 環境省（2023）環境省ホームページ。<https://www.env.go.jp/content/000147982.pdf>（2024年1月24日アクセス）
- 檜山徳治（1967）*林業技術* 308: 18-21.
- 加藤一隆・今野敏彦・尾坂尚紀・花岡創（2012）平成24年度亜熱帯森林・林業研論:23-27.
- 加藤一隆・花岡創・板鼻直榮（2014）平成26年度亜熱帯森林・林業研論:25-29.
- 公益財団法人国際緑化推進センター（2019）国際緑化推進センターホームページ。  
[https://jifpro.or.jp/bfpro/wp-content/uploads/2019/07/Businessmodel\\_Tamanu.pdf](https://jifpro.or.jp/bfpro/wp-content/uploads/2019/07/Businessmodel_Tamanu.pdf)（2024年1月24日アクセス）
- 松下通也・花岡創・加藤一隆・板鼻直榮（2016）平成27年度亜熱帯森林・林業研論:1-4.
- 松下通也・花岡創・楠城時彦・千吉良治・古本良・織部俊爾・加藤智子・今野敏彦・尾坂尚紀・板鼻直榮・加藤一隆（2018）*海外の森林と林業* 101: 20-24.
- Muñoz, F. & Sanchez, L. (2016) R package version 0.12-2.
- 佐竹義輔・原寛・亙理俊次・富成忠夫（1993）フィールド版日本の野生植物 木本, 219pp, 平凡社, 東京.
- Telewski, F.W. (1995) ((ed.) Coutts, M.P. & Grace, J. *Wind and Trees*, 485 pp., Cambridge Univ. Press, Cambridge.): 237-263.
- White, T.L., Adams, W.T. & Neale, D.B. (2007) *Forest genetics*, 704pp, CABI International, Wallingford, Oxfordshire, UK.

# 西表島でのタイワンオガタマノキ (*Magnolia compressa* var. *formosana* (Kaneh.)) の挿し木適期の探索

千吉良 治<sup>1</sup>・三浦 真弘<sup>1</sup>・金城智之<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 森林総合研究所林木育種センター西表熱帯林育種技術園, <sup>2</sup> 沖縄県北部農林水産振興センター森林整備保全課

An exploratory study on the Suitable rooted Cutting Period of *Magnolia compressa* Maxim. var. *formosana* (Kaneh.) in Iriomote Island, Okinawa, Japan

<sup>1</sup>Osamu CHIGIRA, <sup>1</sup>Masahiro MIURA, <sup>2</sup>Tomoyuki KINJYO

<sup>1</sup>Iriomote Tropical Tree Breeding Technical Garden, Forest Tree Breeding Center, Forestry and Forest Products Research Institute, <sup>2</sup> Okinawa Pref. North of Agriculture, Forestry and Fisheries Promotion Center, forest management conservation Office

## 要約

高級材として利用されてきた歴史があり、潜在的に高い木材需要があると推察されるタイワンオガタマノキについて、増殖法を確立するための取り組みの一環として、新たな挿し木増殖の適期を探索するための試験を行った。タイワンオガタマノキは過去の報告で11月から2月の間に挿し付ける事で発根するが、6月に挿し付けた場合には発根しないことが報告されている。本報告では、2022年と2023年の3月から5月にかけて計4回、西表島内の4個体から採穂して挿し付けを行った。挿し付けから5か月を超えた時点での発根率の個体平均値は、0%~81%と個体により異なった。また、今回の試験期間である3月上旬から5月上旬迄の4つの異なる挿し付け時期間では発根率についての有意な差は検出できなかった。今回の試験により、タイワンオガタマノキは3月上旬から4月上旬にも挿し木が可能な時期があることが明らかになった。

**キーワード：**タイワンオガタマノキ、挿し木、時期、発根率

## はじめに

タイワンオガタマノキ (*Magnolia compressa* var. *formosana* (Kaneh.)) は、材が硬く家具材などとして重要であるとされており (2015, 大橋ほか)、沖縄県では木材の需要がある樹種である。しかしながら、種子が春から秋にかけて成熟するため、台風の影響で安定して種子を得ることができないとされ (1997, 近藤・平田)、計画的に植林するためには安定した増殖方法の開発が重要である。タイワンオガタマノキは挿し木による増殖が可能とする報告があるが、供試個体数、挿し付け時期や方法が異なる。

近藤ら (1998) は、石垣島の自生木の挿し穂を緑枝、半熟枝、熟枝の3つに分類してそれぞれについて2月に挿し付けをしたところ、緑枝を密閉挿しした場合に15~20%と最も

高い発根率であったとしており、密閉挿しでない場合では5~10%の挿し木発根率であったとしている。また、与那国島の個体の栄養繁殖体から採穂した緑枝を用いて密閉挿した場合に20~80%、密閉挿しでない場合には0~15%の発根率であったとしている。上野ら(2003)は、西表の自生木1個体の先端部分を6月下旬に採穂してガラス室内に挿し付けたところ、発根しなかったとしている。また、その翌年に西表の自生木3個体から7月上旬に採穂して、西表島の網室、茨城県日立市のミスト散水床、茨城県日立市の密閉挿しの3条件で挿し付けたところ、西表島の網室の1個体と茨城県日立市の密閉挿しの1個体のそれぞれの発根率が5%で、残りの1個体はどの条件でも発根しなかったとしている。矢野・横山(2007)は、植物ホルモンが発根に与える影響を調べる目的で、西表島の胸高直径20cm以上の自生木4~5個体を用いて、25°Cの恒温器内で密閉挿しを行った。その結果、4-(3-indolyl)-4-butanolide (IBL) や 1-naphthaleneacetic acid (NAA) などを用いたいくつかの処理で発根率が向上することを見出した他、採穂個体の違いによる発根率の差が認められたとしている。また挿し付け時期によっても結果は異なり、3月以前に採穂して3月1日に挿し付けた4個体の個体ごとの発根率は0~7.7%、6月に挿し付けた場合は発根せず、11月に挿し付けた5個体の個体ごとの発根率は0~8.3%としている。これらの過去の試験では、発生からの時間経過が少なく緑色を保っている枝を用いて11月から3月にかけて挿し付けを行い、密閉状態で管理することで発根個体が得られることが共通している。

杉浦(1955, 1957, 1959, 1961a, 1961b)は関東地方で167種の広葉樹について3月、6月、11月にそれぞれ挿し付けを行い、広葉樹は概ね3月に挿し付けた場合に発根率が最も高くなるとしているが、樹種によっては6月に挿し付ける、いわゆる梅雨挿しで最も発根率が高くなる結果を得ている。過去の試験では、タイワンオガタマノキを6月に挿し付けると全く発根しないという結果が得られているが、関東地方の6月に相当する気象条件は八重山地方ではより早く到来する。

これらのことから、タイワンオガタマノキの八重山地方における挿し付けの適期は、過去に報告の無い、3月中旬から5月の間にも存在する可能性がある。タイワンオガタマノキは、2月下旬に新梢を伸ばし始めて5月上旬ころに伸長を止めることが観察できる。そのため、この時期に挿し付ける事で、11月から2月に挿し付ける場合に比べて、より若い枝を挿し穂として利用することが可能である。本報告では、過去に検討されてこなかった、3月中旬から5月の間に挿し木が可能であるかどうかを調べることにした。

## 材料と方法

挿し付けは、2022年と2023年の2年間にわたり実施した。挿し付けた日は、2022年が3月9日、3月22日、4月5日で、2023年が3月23日、4月6日、5月2日である。採穂は挿し付け前日に行い、10cm程度に挿し穂を調整し、オキシベロン液剤(バイエルクロップサイエンス・東京)を水道水で40倍に希釈してインドール酪酸100ppm相当とした溶液に、夜間を含む16時間程度、切り口を含む基部を浸漬した。挿し付けは、鹿沼土細粒を8~9cm程度の厚さに敷き詰めた容量約70lの半透明の衣装ケースに行った。挿し穂の用土への挿入量は挿し穂長の1/3程度とした。衣装ケースは蓋を閉じ1日に2回灌水される育苗棚の下に放置した。



採穂した個体は、2022年に3個体（個体番号1、2、3）、2023年に前年の3個体に新たに1個体（個体番号4）を加えて4個体とした。なお個体番号3は、断幹後に萌芽した、地際直径3.5cmの個体である。表1に採穂個体の概要を示した。

表1 挿し穂に用いた個体の情報

個体番号	挿し付け年	胸高直径	地際直径	備考
1	2022年, 2023年	27.7, 8.8, 4.2		
2	2022年, 2023年	21.7, 5.5		
3	2022年, 2023年	---	3.5	断幹後萌芽
4	2023年	28.3		

胸高直径と地際直径はcm単位、測定は2023/02/13

幹が分岐している個体は、胸高位置の全ての幹の直径を示した

調査は、挿し付け年毎に、最後に挿し付けた日から5か月経過後に、挿し木床を水で満たした状態で、根が欠落しないように挿し穂を掘り取り、発根の有無と不定根の発生数を調べた。また、処理毎に未発根の挿し穂を含む生存している挿し穂数についても調べた。挿し付けた日は年毎に異なるため、データは旬日単位で整理した。

発根率と生存率のデータの解析は、挿し穂の発根の有無と挿し穂の存否をそれぞれ目的変数とし、採穂個体、挿し付け時期、挿し付け年次を説明変数としたロジスティック回帰分析を行った。発根した挿し穂の不定根の発生数のクローン平均値の解析では、不定根の発生数を目的変数とし、採穂個体、挿し付け時期、挿し付け年次を説明変数とした分散分析を行った。データの解析にはフリーの統計解析ソフトR.3.4.1を使用した。

## 結果と考察

全ての挿し付け時期をつうじての個体ごとの発根率は、個体番号の順に7.4%、0.0%、80.6%、3.5%であった。挿し付け日毎の平均発根率は、3月上旬、3月下旬、4月上旬、5月上旬の順に4.3%、12.0%、15.8%、0.0%であった。表2に個体別、挿し付け時期別の発根率と供試数を示した。

表2 挿し付け時期別の発根率

個体番号	年	挿し付け時期				不定根	挿し付け数計
		3月上旬	3月下旬	4月上旬	5月上旬		
1	2022	8%(13)	40%(10)	11%(19)	----	1	42
	2023	----	0%(20)	0%(21)	0%(20)	----	61
2	2022	0%(10)	0%(20)	0%(20)	----	----	50
	2023	----	0%(20)	0%(24)	0%(20)	----	64
3	2022	----	----	80%(10)	----	2.3	10
	2023	----	80%(10)	82%(11)	----	2.8	21
4	2022	----	----	----	----	----	----
	2023	----	0%(20)	5%(37)	----	2	57

注：()内は挿し付け本数、不定根の発生数は、発根した挿し穂の平均値

ロジスティック回帰分析の結果、個体番号3は個体番号1に比べて有意に発根率が高く ( $p<0.000$ )、挿し付け年次間にも有意な差 ( $p=0.0276$ ) が検出された。挿し付け時期による差は今回の試験では検出できなかったため、3月上旬から5月上旬の間の最適な挿し木時期を示すことはできない。しかしながら、少なくとも3月下旬と4月上旬に挿し付けた場合に高い発根率を示す個体があることを確認することができた。5月上旬に挿し付けた2個体は、同一年次の他の挿し付け時期も含めて発根しなかった。このため、タイワンオガタマノキを5月上旬に挿し付けた場合に発根するか否かは今回の試験結果からのみで判断しがたい。個体あたりの採穂できる本数に限りがあるため、2年間という期間では挿し付け時期相互間の発根率の優劣を明らかにするまでには至らなかった。しかし、同一条件で試験を継続することで、挿し付け時期相互間の発根率の優劣を比較することが可能である。

ところで、個体番号1の個体は本試験に先立って行った予備試験から2022年の本試験までは常に発根していたが、2023年は全く発根しなかった。この個体の挿し穂を採取していた大きい枝は、2023年の春に多数の着花と結実が認められ、8月の台風後に枝元で折れて落下してしまった。折損部の横断面の大部分が既に壊死していたことから、2023年に採穂した段階では枝全体に水分ストレスがかかっていた可能性がある。

全ての挿し付け時期をつうじての個体ごとの生存率は、個体番号の順に9.7%、3.5%、80.6%、38.5%であった。挿し付け時期毎の平均生存率は、3月上旬、3月下旬、4月上旬、5月上旬の順に8.7%、15.0%、29.6%、5.0%であった。表3に個体別、挿し付け時期別の生存率と供試数を示した。

表3 挿し付け時期別の生存率

個体番号	年	挿し付け時期				挿し付け数計
		3月上旬	3月下旬	4月上旬	5月上旬	
1	2022	15%(13)	50%(10)	11%(19)	----	42
	2023	----	0%(20)	0%(21)	5%(20)	61
2	2022	0%(10)	0%(20)	0%(20)	----	50
	2023	----	0%(20)	13%(24)	5%(20)	64
3	2022	----	----	80%(10)	----	10
	2023	----	80%(10)	82%(11)	----	21
4	2022	----	----	----	----	----
	2023	----	10%(20)	54%(37)	----	57

注：( )内は挿し付け本数

ロジスティック回帰分析の結果、個体番号3と4は個体番号1に比べて有意に生存率が高かった ( $p<0.000$ )。挿し付け時期と挿し付け年次間の差は検出できなかった。個体番号4は、発根率は低いものの生存している穂が多い。個体番号4は、個体サイズが大きいことから、発根までに長期間を要する可能性がある。

発根した挿し穂の不定根の発生数の個体ごとの平均値は、個体番号1、3、4の順に1.0、2.6、2.0であった(表2)。分散分析の結果、有意な個体間差 ( $p<0.000$ ) が認められた。発根率が高いクローンは、挿し穂が不定根を分化して発生させる能力が高いのかもしれない。一方で、個体番号1のように各ラメートが1本しか不定根を発生させない場合もある

ことから、クローンによっては最低限の根を発生させるとそれ以上不定根が分化しにくい機構があるのかもしれない。

## まとめ

3月下旬から4月上旬にかけて挿し付けることで、個体によっては容易に挿し木個体が得られ、挿し付け条件は異なるものの既報と同様に3月上旬にも挿し木が可能な時期があることが明らかになった。しかしながら、5月上旬に挿し付ける場合については、はっきりした結果を得られなかった。また、今回の試験では、挿し穂の数に限りがあったために、過去の試験との比較対象として11月から2月にかけての挿し木時期を、設けることができなかった。今後、これらについて継続的な調査を行えば、タイワンオガタマを八重山でさし木増殖するための適期に関する情報が明らかになると考えられる。試験を継続するためには、採穂量に制限のある本樹種の新たな供試木を探索することが必要になる。

## 引用文献

近藤博夫・平田功（1998）主要造林樹種の育苗技術の確立 沖縄県林業試験場 平成10年業務報告 第9号 13-15.

近藤博夫・平田功（1997）主要造林樹種の育苗技術の確立-ニッケイ、タイワンオガタマの挿木試験- 沖縄県林業試験場 平成9年研究報告 No. 40 74-82.

大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩（2015）改定新版 日本の野生植物 株式会社平凡社 東京 第1巻 73.

杉浦孝蔵（1955）広葉樹の挿木について（第1報） 日本林学会誌 37巻7号 305-308.

杉浦孝蔵（1957）広葉樹のさし木について（第2報） 日本林学会誌 39巻4号 139-141.

杉浦孝蔵（1959）広葉樹のさし木について（第3報） 日本林学会誌 41巻9号 356-359.

杉浦孝蔵（1961a）広葉樹のさし木について（第4報） 日本林学会誌 43巻2号 68-71.

杉浦孝蔵（1961b）広葉樹のさし木について（第5報） 日本林学会誌 43巻3号 106-109.

上野真一・生方正俊・丹藤修・宮田増男・山田浩雄・織田春紀・矢野慶介・植木忠二（2003）南西諸島の自生樹種のさし木試験の経過 林育年報 平成14年度 83-86.

矢野慶介・横山峰幸（2007）タイワンオガタマノキのさし木増殖における新規オーキシシン系発根促進剤 4-(3-indolyl)-4-butanolide の効果 林木の育種, Vol. 225 (2007-10), No. pp. 5-9.

